

Модульная интегрированная

SCADA КРУГ-2000™

Версия 5.1

ОРС - ТЕХНОЛОГИИ В КРУГ-2000

Руководство Пользователя

© 1992-2025. НПФ «КРУГ». Все права защищены.

Никакая часть настоящего издания ни в каких целях не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотографирование, магнитную запись или иные средства копирования или сохранения информации, без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Все упомянутые в данном издании товарные знаки и зарегистрированные товарные знаки принадлежат своим законным владельцам.

НПФ «КРУГ»

440028, г. Пенза, ул. Титова, 1

Телефоны: (841-2) 49-97-75

E-mail: support@krug2000.ru

http:// www.krug2000.ru



СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	1
1 OPC UNIFIED ARCHITECTURE	1-1
1.1 OPC UA СЕРВЕР	1-1
1.1.1 Общие сведения	1-1
1.1.2 Состав OPC UA сервера	1-1
1.1.3 Работа с OPC UA сервером	1-1
1.1.4 Файл настроек OPC UA сервера	1-3
1.2 OPC UA КЛИЕНТ	1-5
1.2.1 Общие сведения	1-5
1.2.2 Добавление абонента	1-6
1.2.3 Создание каналов «OPC UA-клиент»	1-7
1.2.4 Редактирование и привязка тегов OPC UA сервера	1-10

ВВЕДЕНИЕ

Технология ОПС

Технология **ОПС (OLE for Process Control)** предназначена для унификации доступа к данным различных систем и устройств.

Технология ОПС базируется на клиент-серверной архитектуре. В рамках ОПС существуют понятия ОПС-сервера и ОПС-клиента.

ОПС-сервер – программа, преобразующая данные из внутреннего формата устройства или системы в формат данных ОПС и передающая их ОПС-клиентам.

Возможна организация двустороннего обмена данными между ОПС-сервером и ОПС-клиентом. ОПС-сервер является источником данных для ОПС-клиентов и может принимать от ОПС-клиентов команды на прием данных.

ОПС-сервер предоставляет ОПС-клиентам свои данные в виде тегов.

Тег – единица данных ОПС-сервера (рисунок В.1)

Данные	Признак достоверности	Метка времени
--------	-----------------------	---------------

Рисунок В.1 -Структура тега

Данные тега могут содержать как значение отдельного параметра какого-либо устройства, так и значения, характеризующие состояние целой системы. Структура данных тега определяется назначением и реализацией ОПС-сервера.

Кроме непосредственно самих данных, тег содержит в себе дополнительную информацию:

Признак достоверности данных — величина, показывающая степень достоверности данных тега. Может принимать 3 значения:

- *ОПС_QUANTITY_GOOD* — данные достоверны
- *ОПС_QUALITY_BAD* — данные недостоверны
- *ОПС_QUALITY_UNCERTAIN* — достоверность данных не может быть определена.

Метка времени — дата и время, когда тег был отправлен ОПС-клиенту.

Перед началом обмена данными ОПС-клиент узнает значения каких тегов ОПС-сервер может ему предоставить, выбирает нужные и начинает опрос ОПС-сервера.

ОПС-клиент – программа, принимающая от ОПС-серверов данные в формате ОПС и преобразующая их во внутренний формат устройства или системы. ОПС-клиент является инициатором обмена данными с ОПС-сервером и не может служить источником данных для других ОПС-клиентов.

ОПС-клиент может производить опрос ОПС-сервера двумя способами:

- *Синхронный опрос* – команда на чтение или запись данных тегов ОПС-сервера посылается ОПС-клиентом через жестко заданный промежуток времени. Этот вариант обмена предполагает получение данных через заданный промежуток времени вне зависимости от того, изменились значения в тегах ОПС-сервера или нет
- *Асинхронный опрос* – команда на чтение или запись значений тегов ОПС-сервера посылается ОПС-клиентом после того, как от ОПС-сервера пришло уведомление об изменении значений его тегов. Этот вариант обмена позволяет существенно снизить нагрузку на ОПС-сервер и сетевые узлы, если данные передаются по сети. Асинхронный опрос используется большинством ОПС-клиентов по умолчанию.

Спецификации OPC в SCADA КРУГ-2000

Программное обеспечение SCADA КРУГ-2000 включает модули OPC-клиентов и модули OPC-серверов. Это позволяет SCADA системе, с одной стороны, получать данные от OPC-серверов разнообразных приборов и оборудования, а с другой, предоставлять свои данные OPC-клиентам систем более высокого уровня, например, MES-системам (рисунок В.1).

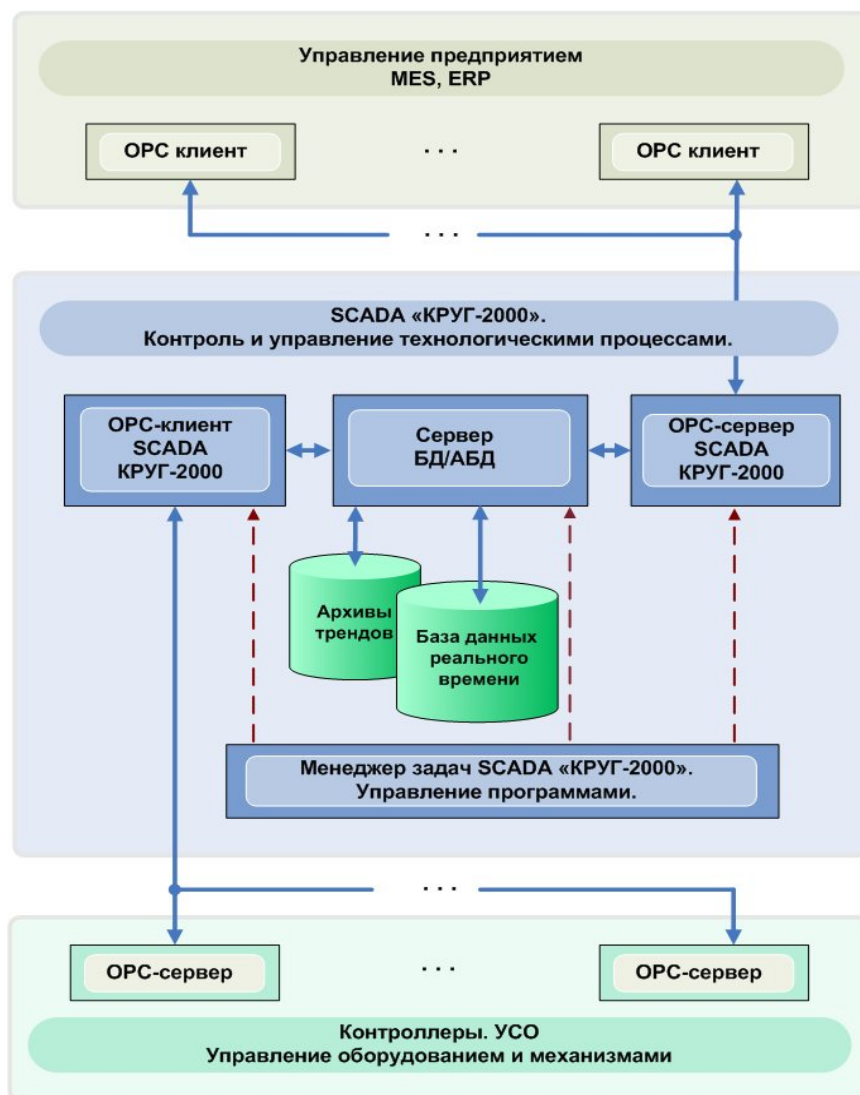


Рисунок В.1 – Программные компоненты OPC-технологии в SCADA КРУГ-2000

SCADA КРУГ-2000 версии 5.0 поддерживает спецификацию **OPC UA (Unified Architecture)** — спецификация, определяющая передачу данных в промышленных сетях и взаимодействие устройств в них. Спецификация OPC UA совмещает все преимущества предыдущих спецификаций и открывает новые горизонты для применения OPC-технологий. В частности, благодаря тому, что произошел отказ от использования COM-интерфейса, обеспечивается кросс-платформенная совместимость. Новый стандарт позволяет обеспечить более высокий уровень безопасности данных, чем OPC DA, и дает возможность организации передачи информации через сеть интернет.

Подробную информацию о технологии OPC можно получить на сайте OPC Foundation Research Group: www.opcfoundation.org.

1 OPC UNIFIED ARCHITECTURE

1.1 OPC UA СЕРВЕР

1.1.1 Общие сведения

OPC UA (OPC Unified Architecture) сервер – это специализированный OPC-сервер, предоставляющий оперативные и исторические данные технологического процесса. Для работы с OPC UA серверами используются специализированные OPC UA клиенты, ориентированные на работу с оперативными и историческими данными.

 **ВНИМАНИЕ!!!**

- Параметры OPC UA сервера SCADA КРУГ-2000 загружаются автоматически из файла настроек OPCUAServer.ini в корневом каталоге SCADA КРУГ-2000 и могут настраиваться Пользователем.
- OPC UA сервер может работать с любыми переменными НЕнулевых каналов без дополнительной настройки базы данных!
- OPC UA сервер обеспечивает только чтение значений оперативных тегов и трендов, формирование и изменение значений оперативных тегов и трендов сервер не поддерживает.
- OPC UA сервер предоставляет доступ к значениям оперативных тегов и трендов при наличии работающего сервера базы данных КРУГ-2000 (Сервер БД/АБД).
- OPC UA сервер будет запущен только в случае разрешения этого в Вашем аппаратном ключе защиты!
- Для организации доступа к архивным значениям трендов требуется наличие Сервера АБД, запуск которого также должен быть разрешён в Вашем аппаратном ключе защиты.

OPC UA сервер системы КРУГ 2000 поддерживает обмен данными согласно спецификации OPC UA версии 1.2 (**OPC Unified Architecture Specification. version 1.2**).

1.1.2 Состав OPC UA сервера

OPC UA сервер системы КРУГ-2000 включает следующие файлы:

- **OPCUAServer.exe** – исполняемый файл
- **OPCUAServer.exe.log** – лог-файл для вывода ошибок
- **OPCUAServer.ini** – файл настроек

1.1.3 Работа с OPC UA сервером

Запуск OPC UA сервера производится с помощью Менеджера задач SCADA КРУГ-2000. Если в момент запуска OPC UA сервера не будет обнаружен работающий Сервер базы данных, то OPC UA сервер запущен не будет. В лог-файле при этом будет выведено сообщение об ошибке (рисунок 1.1).

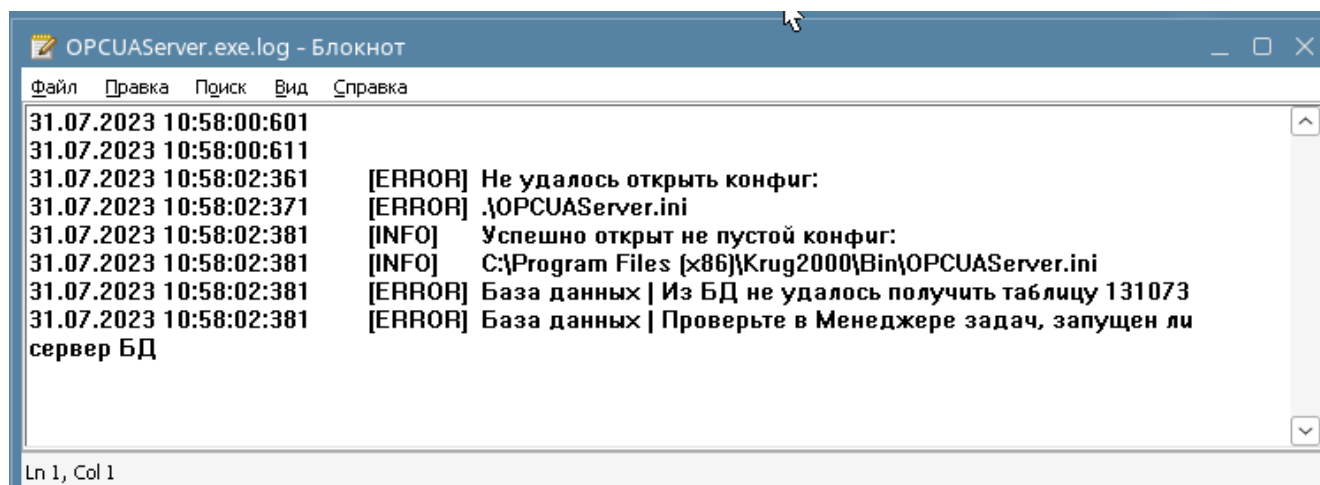


Рисунок 1.1 - Сообщения OPC UA сервера

ВНИМАНИЕ!!!

Всегда запускайте Сервер базы данных перед началом работы с OPC UA сервером! OPC UA сервер поддерживает получение данных от Сервера БД, запущенного в режиме «Демо» (о режимах работы сервера БД можно прочитать в книге 8 «Среда исполнения», часть 2 «Программные модули и комплексы», раздел 1.1.1 «Параметры запуска Сервера БД»).

Параметры OPC UA сервера могут настраиваться Пользователем в файле настроек OPCUAServer.ini в корневом каталоге SCADA КРУГ-2000.

По умолчанию ini-файл содержит записи для текущих значений каждого из типов переменных БД (подробнее см. 1.1.4). Таким образом, без дополнительных настроек будет формироваться дерево тегов для текущих значений всех типов переменных.

```
# Входная аналоговая
Type1.1=Item Value,65,OPC_READABLE;

# Входная дискретная
Type2.1=Item Value,45,OPC_READABLE;

# Аналоговая выходная
Type3.1=Item Value,107,OPC_READABLE;

# Дискретная выходная
Type4.1=Item Value,46,OPC_READABLE;

# РВ Составная
Type5.1=Item Value,11,OPC_READABLE;
```

Рисунок 1.2 - Описание для текущих значений всех типов переменных

Структура сформированного дерева тегов для OPC-клиента имеет следующий синтаксис:

Operative.<ТИП>.К<НОМЕР1>.<ПОЗИЦИЯ>_<НОМЕР2>.<ИМЯ АТТРИБУТА>

ТИП – краткое наименование типа переменной:

VA – входная аналоговая; **VD** – входная дискретная;

AV – аналоговая выходная; **DV** – дискретная выходная; **RV** – ручной ввод

НОМЕР1 – номер канала переменной

ПОЗИЦИЯ – позиция переменной, например, TIC01

НОМЕР2 – номер переменной в базе данных

ИМЯ АТТРИБУТА – имя атрибута переменной, передаваемого в качестве тега

Например,

Operative.VA.K28.ACYЭ2_7.Item Value

Operative.DV.K2.TIC01_25.Item Value

Для описания доступа к значениям трендов используйте следующий синтаксис:

Historical.<ТИП>.К<НОМЕР1>.<ПОЗИЦИЯ>_<НОМЕР2>.R<НОМЕР3>P<НОМЕР4>

ТИП – краткое наименование типа переменной:

VA – входная аналоговая; **VD** – входная дискретная;

AV – аналоговая выходная; **DV** – дискретная выходная; **RV** – ручной ввод

НОМЕР1 – номер канала переменной

ПОЗИЦИЯ – позиция переменной, например, TIC01

НОМЕР2 – номер переменной в базе данных

НОМЕР3 – номер самописца в базе данных

НОМЕР4 – номер пера в самописце

Например,

Historical.VA.K28.ACYЭ2_7.R5P2

Historical.DV.K2.TIC01_25.R9P12

1.1.4 Файл настроек OPC UA сервера

Настройка OPC UA-сервера осуществляется с помощью файла **OPCUAServer.ini**, который расположен в корневом каталоге SCADA КРУГ-2000.

В ini-файле можно задать интервал опроса (обновления) данных от источников данных:

```
# Интервал опроса (мс)
SamplingInterval=1000
```

Ini-файл содержит описания типов и атрибутов. Описание типов начинается со служебного слова [Types]:

[Types]

```
Type1=Variable\Входная аналоговая;VA;Позиция+RecordID;
Type2=Variable\Входная дискретная;VD;Позиция+RecordID;
Type3=Variable\Аналоговая выходная;AV;Позиция+RecordID;
Type4=Variable\Дискретная выходная;DV;Позиция+RecordID;
Type5=Variable\Ручной ввод;RV;Позиция+RecordID;
```

Можно добавить описание своего типа, для этого необходимо использовать следующий шаблон:

Type<1>=<2>\<3>;<4>;<5>;

<1> - порядковый номер типа,

<2> - имя реестра,

<3> - имя таблицы,

<4> - псевдоним таблицы для отображения в дереве тегов,

<5> - псевдоним записи таблицы для отображения ветки в дереве тегов

Описание атрибутов начинается со служебного слова [Attributes]

[Attributes]

Входная аналоговая

Type1.1=Item Value,65,OPC_READABLE;

Входная дискретная

Type2.1=Item Value,45,OPC_READABLE;

Аналоговая выходная

Type3.1=Item Value,107,OPC_READABLE;

Дискретная выходная

Type4.1=Item Value,46,OPC_READABLE;

PB Составная

Type5.1=Item Value,11,OPC_READABLE;

Если необходимо сделать опрос для других атрибутов переменных, то необходимо добавить в ini-файл строку, сформированную по следующему шаблону:

<1>.<2>=<3>,<4>,<5>;

<1> - тип, значение которого определено выше в ini-файле,

<2> - порядковый номер записи/тега указанного типа (например, для ВА Type1.1= ... Type1.2= ... Type1.3= ...),

<3> - пользовательское имя для тега, которое будет выводиться в дереве тегов в OPC-клиенте,

<4> - номер атрибута переменной в базе данных, значение которого будет выводиться в атрибуте тега,

<5> - разрешение на чтение и/или запись (на чтение - OPC_READABLE, на чтение и запись - OPC_READABLE+OPC_WRITEABLE)

Перечень номеров атрибутов переменных приведен в книге **11.8.1 OPC-технологии в КРУГ-2000. Приложения. Таблица атрибутов.**

Так же в ini-файле приведены примеры заполнения типа и атрибута:

```
#                                     Пример типа
# -----
# |  Type1=Variable\Входная аналоговая;UA;Позиция+RecordID;  ||
# -----
# |          Type1          |          Тип          |
# |          Variable       |          Реестр в БД   |
# |  Входная аналоговая   |          Таблица в БД |
# |          UA            |          Префикс тега  |
# |  Позиция+RecordID     |          Имя тега     |
# -----

#                                     Пример атрибута
# -----
# |  Type1.1=Item Value,65,OPC_READABLE+OPC_WRITEABLE;      |
# -----
# |          Type1.1          |          Тип, порядковый номер |
# |          Item Value       |          Имя атрибута          |
# |          65              |          Номер атрибута (в БД)  |
# |  OPC_READABLE+OPC_WRITEABLE |          Доступ (чтение, запись) |
# -----
```

1.2 OPC UA КЛИЕНТ

1.2.1 Общие сведения

OPC UA клиент предназначен для обмена данными SCADA КРУГ-2000 в формате OPC UA со сторонними OPC-серверами.

Для того чтобы обозначить OPC UA сервер, как источник данных для OPC UA клиента, введен **тип абонента «OPC-сервер»**.

В рамках системы КРУГ-2000 сторонний OPC UA сервер представляет собой канал данных. Канал может принадлежать одному из абонентов системы КРУГ-2000, и с этой точки зрения абонент системы КРУГ-2000 представляет собой компьютер (локальный или удаленный), где работает один OPC UA сервер.

Настройка OPC UA клиента происходит в несколько этапов:

- 1 Добавление абонента в систему
- 2 Создание каналов «OPC UA-клиент» или «OPC UA-клиент(дублирование)»
- 3 «Привязка» (указание соответствия) тегов или атрибутов тегов каждого OPC UA сервера к атрибутам переменных оперативной БД или к событийным перьям для исторических тегов.

1.2.2 Добавление абонента

Для создания канала OPC UA-клиент необходим абонент типа «**OPC-сервер**» с настройками компьютера, где работает один OPC UA сервер. Если нужного абонента нет, то его необходимо добавить в базу данных. Для этого необходимо в контекстном меню пункта «Абоненты» (Объекты → Система → Абоненты) выбрать соответствующий тип (рисунок 1.3). В открывшейся форме описания абонента (рисунок 1.4) следует указать **Сетевое имя компьютера** в соответствии с сетевыми настройками операционной системы, установленной на выбранном компьютере (по умолчанию создается абонент с сетевым именем локальной машины – localhost).

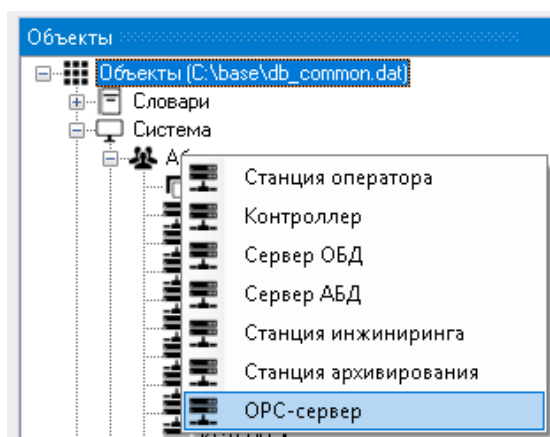


Рисунок 1.3 – Контекстное меню создания абонента

После добавления нового абонента в таблице адаптеров абонента следует указать соответствующий ему адаптер. Ключевым здесь является поле «**IP-адрес адаптера**». По умолчанию создается адаптер для локального абонента (компьютера) с IP-адресом – **127.0.0.1** и **номер порта** для подключения к серверу. Для удаленного абонента (компьютера) укажите **IP-адрес компьютера**, заданный в сетевых настройках операционной системы.

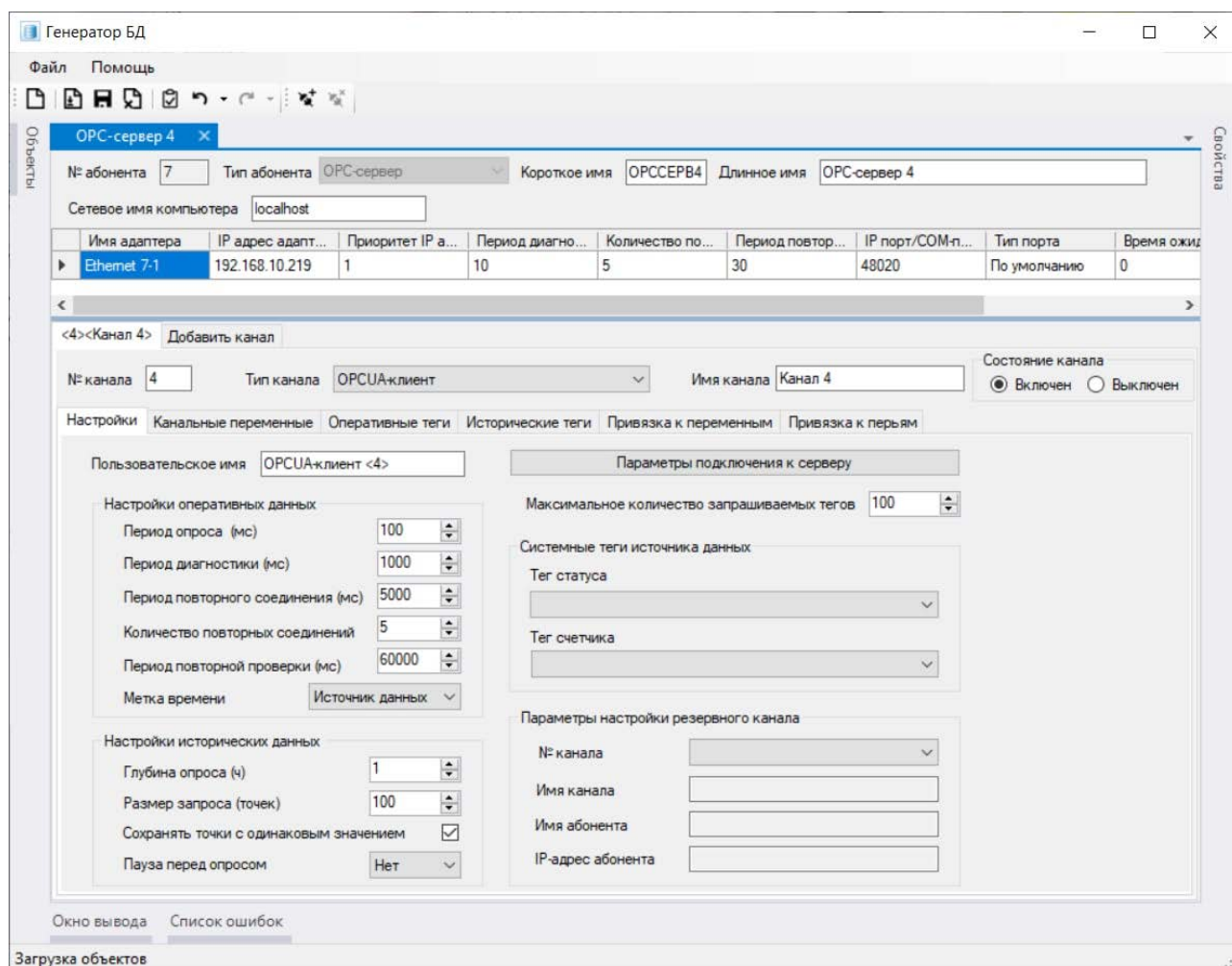


Рисунок 1.4 – Форма настройки описания абонента

1.2.3 Создание каналов «OPC UA-клиент»

Чтобы добавить новый канал на форме описания абонента (рисунок 3.2) необходимо левой кнопкой мыши выбрать вкладку «Добавить канал», в появившемся контекстном меню (рисунок 1.5) необходимо выбрать тип создаваемого канала OPC UA-клиент или OPC UA-клиент(дублирование).

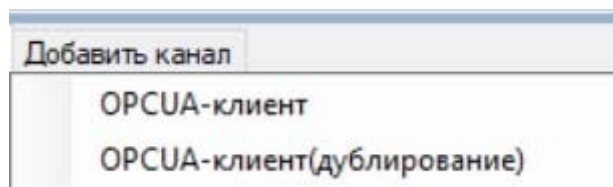


Рисунок 1.5 – Контекстное меню создания канала

На вкладке «Настройки» необходимо определить **параметры подключения к OPC-серверу** (выбрать конфигурацию OPC UA сервера).

Рисунок 1.6 – Параметры подключения к OPC UA серверу

- **URL конечной точки** – имя сервера, с которым будет выполняться соединение (в том числе при выполнении теста соединения). Формируется из настроек адаптера абонента: IP адрес и IP порт:

Имя ...	IP адрес адаптера	Приоритет 1...	Период д...	Количес...	Период...	IP порт/COM-п...	Тип порта	Время ожидан...	N°
lh	127.0.0.1		10	5	30	4840	По умолчанию	0	1

- **IP адрес адаптера** - выбор из выпадающего списка адаптеров с приоритетом 1 и 2 для абонента канала, для которого будет сформирована строка подключения к серверу
- **IP порт** – информационное поле со значением IP порта для выбранного адаптера
- **кнопка Выбор конфигурации сервера** – при нажатии на кнопку проверяется соединение с абонентом канала с заданными параметрами подключения. При удачном соединении выводится форма **Конфигурация сервера**, в которой выбирается требуемая конфигурация из списка доступных на данном абоненте. После аутентификации пользователя происходит подключение к UA серверу
- **кнопки Добавить сертификат сервера и Показать расположение сертификата клиента** в данной версии недоступны.

При успешной установке соединения заполняются информационные поля: политика безопасности, режим безопасности, режим аутентификации, имя пользователя и пароль. При нажатии на кнопку **ОК** настройки подключения будут сохранены в базе. При нажатии кнопки **Отмена** - изменение настроек не будет сохранено в базе.

Параметры, которые следует настроить для обмена данными с OPC UA сервером:

- **Пользовательское имя** – имя OPC-сервера, задаваемое пользователем (255 символов). Именно оно используется при выдаче OPC-клиентом сообщений в протокол событий. Если пользовательское имя не задано, то в сообщениях протокола событий будет использоваться программное имя OPC-сервера.
- **Максимальное количество запрашиваемых тегов** – максимальный размер массива запрашиваемых тегов в одном запросе чтения данных.

Настройки оперативных данных:

- **Период опроса (мс)** – период опроса OPC-сервера при синхронном режиме работы (по умолчанию 100 мс).
- **Период диагностики (мс)** – интервал времени, с которым OPC-клиент будет проверять состояние OPC-сервера (по умолчанию 1 секунда).
- **Период повторного соединения (мс)** – период времени в миллисекундах, использующийся для повторных попыток соединения с OPC-сервером при обрыве связи (по умолчанию 5 секунд).
- **Количество повторных соединений** – количество попыток повторного соединения, по достижении которого попытки возобновить связь прекратятся (по умолчанию 5).
- **Период повторной проверки (мс)** – интервал времени, по истечении которого OPC-клиент снова будет пытаться соединиться с OPC-сервером указанное количество раз в поле «Количество повторных соединений» с периодом, указанным в поле «Период повторного соединения» (по умолчанию 1 минута).
- **Метка времени** – используемая при обработке переменной метка времени выбирается из выпадающего списка источников времени:
 - «Источник данных» (по умолчанию) – метка времени значения от источника данных,
 - «OPC UA-сервер» – метка времени регистрации значения OPC UA-сервером,
 - «Компьютер» – метка времени Сервера БД при записи значения тега в атрибут переменной.

Настройки исторических данных:

- **Глубина опроса (ч)** – максимальный период возврата клиента в историю данных OPCUA-сервера, начиная от текущего момента.
- **Размер запроса (точек)** – максимальное количество значений, возвращаемых в текущем опросе одного тега исторических данных (по умолчанию 100)
- **Сохранять точки с одинаковыми значениями** – по умолчанию "да". Т.е. клиент по умолчанию будет сохранять в самописец точки с одинаковыми значениями и качеством. Если выбрано "нет", то будут сохраняться только те точки, у которых изменилось значение или качество.
- **Пауза перед опросом** – при выполнении одного из условий (старт OPCUA-клиента/включение канала/смена статуса сервера БД/восстановление связи по каналу), выполняется пауза перед опросом, в соответствии с выбранным из выпадающего списка значением:
 - «Нет» – паузы перед опросом тегов нет, происходит однократный запрос всех данных и далее в соответствии с режимом опроса данных по группам,
 - «Да» – однократный запрос тегов не выполняется. В дальнейшем для каждой группы тегов опрос выполняется в соответствии с режимом и периодом опроса данных по группам.

Системные теги источника данных:

- **Тег статуса** - выпадающий список содержит номер записи в таблице привязок к переменным и полное имя тега из привязки.
Текущее значение тега статуса источника данных (1-Основной / 0-Резервный) используется Сервером БД для определения текущего статуса канала связи в соответствии с алгоритмом резервирования каналов
- **Тег счетчика** - выпадающий список содержит номер записи в таблице привязок к переменным и полное имя тега из привязки.
Используется для контроля связи источника данных с верхним уровнем (необходимость назначения данного тега определяется возможностями его использования в источнике данных)

Параметры настройки резервного канала:

- **№ канала** – выбирается из списка, который формируется из каналов этого же типа. В качестве резервного канала может быть выбран канал, который еще не используется в резервировании каналов. Если текущий канал указывался в качестве резервного для других каналов, данное поле недоступно для редактирования.
- Пользовательское имя резервного канала, имя абонента резервного канала и IP-адрес абонента резервного канала – информационные поля недоступные для редактирования.

1.2.4 Редактирование и привязка тегов OPC UA сервера

1.2.4.1 Выбор оперативных или исторических тегов

Генератор базы данных предоставляет возможность работы с оперативными и историческими тегами OPC UA сервера.

При первом открытии вкладки со списком тегов загружается дерево тегов с OPC-сервера, выбранного на вкладке «Настройки» (рисунок 1.4). Данная вкладка предназначена для выбора OPC-тегов для дальнейшей привязки к переменным или перьям базы данных. Вкладка разделена на две части: область дерева тегов, область описания тегов выбранной ветки дерева (рисунок 1.7).

Для создания привязки необходимо установить флажки напротив тегов. Дополнительные действия можно осуществить с помощью контекстного меню, которое вызывается с помощью нажатия правой кнопки мыши в соответствующей области.

Контекстное меню области дерева тегов:

- **Загрузить конфигурацию сервера** – позволяет обновить дерево тегов с OPC-сервера.
- **Показать все теги в подветках, начиная с выделенной** – в описании тегов отобразятся все теги выделенной ветки и всех ее подветок.

Контекстное меню области тегов:

- **Отметить все теги в списке** – устанавливает флажок выбора у всех тегов текущей выбранной ветки дерева.
- **Снять отметку со всех тегов в списке** – снимает флажок выбора у всех тегов текущей выбранной ветки дерева.
- **Создать привязки** – создает пустые привязки для тегов, для которых установлен флажок выбора. Дальнейшая привязка осуществляется на вкладке «Привязка к переменным» или на вкладке «Привязка к перьям».

Для оперативных тегов доступен пункт меню

- **Создать привязки к новым переменным** – создает привязки для тегов, отмеченных флажком, к новым переменным выбранного типа с атрибутами переменных по умолчанию.

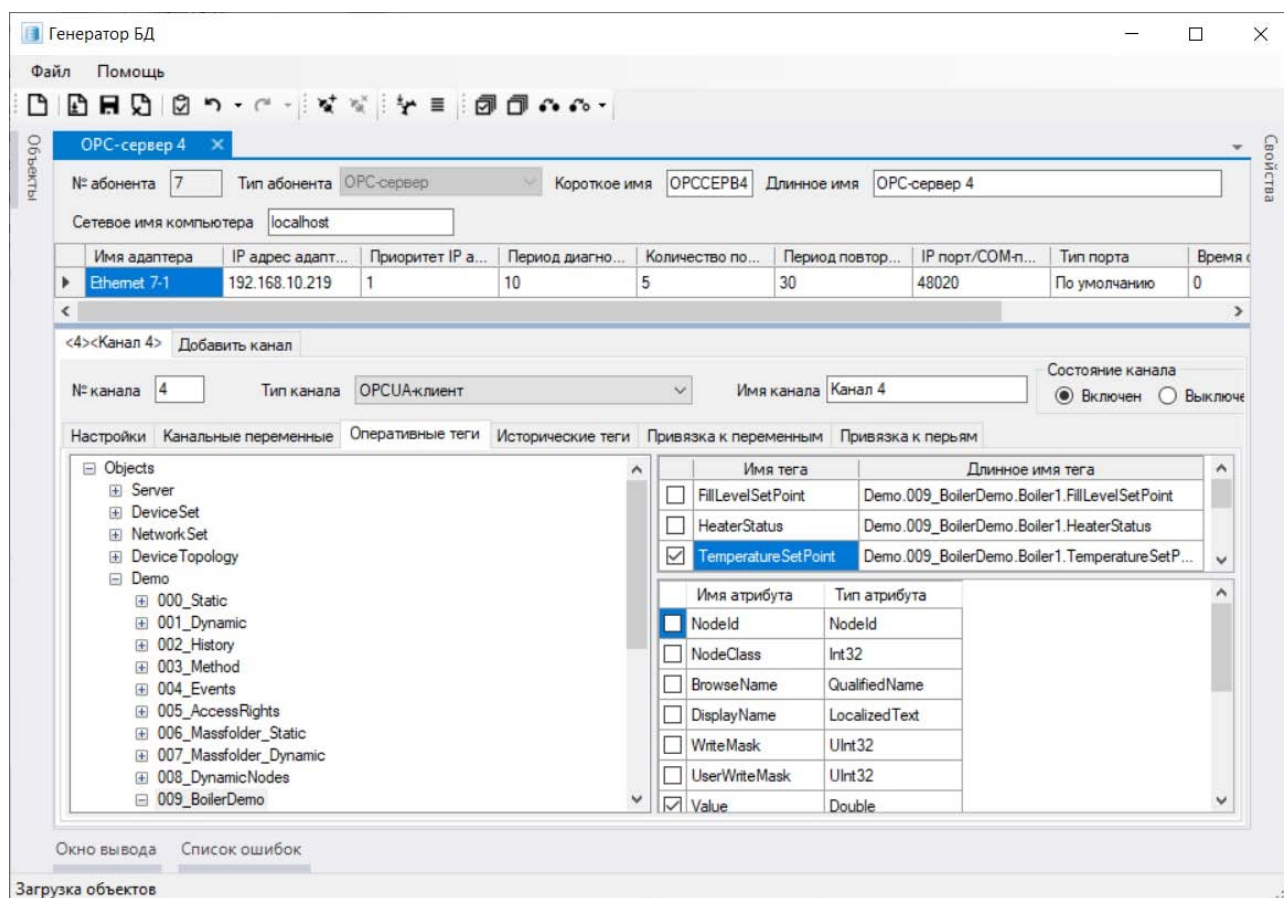


Рисунок 1.7 - Форма работы со списком оперативных тегов OPC UA сервера

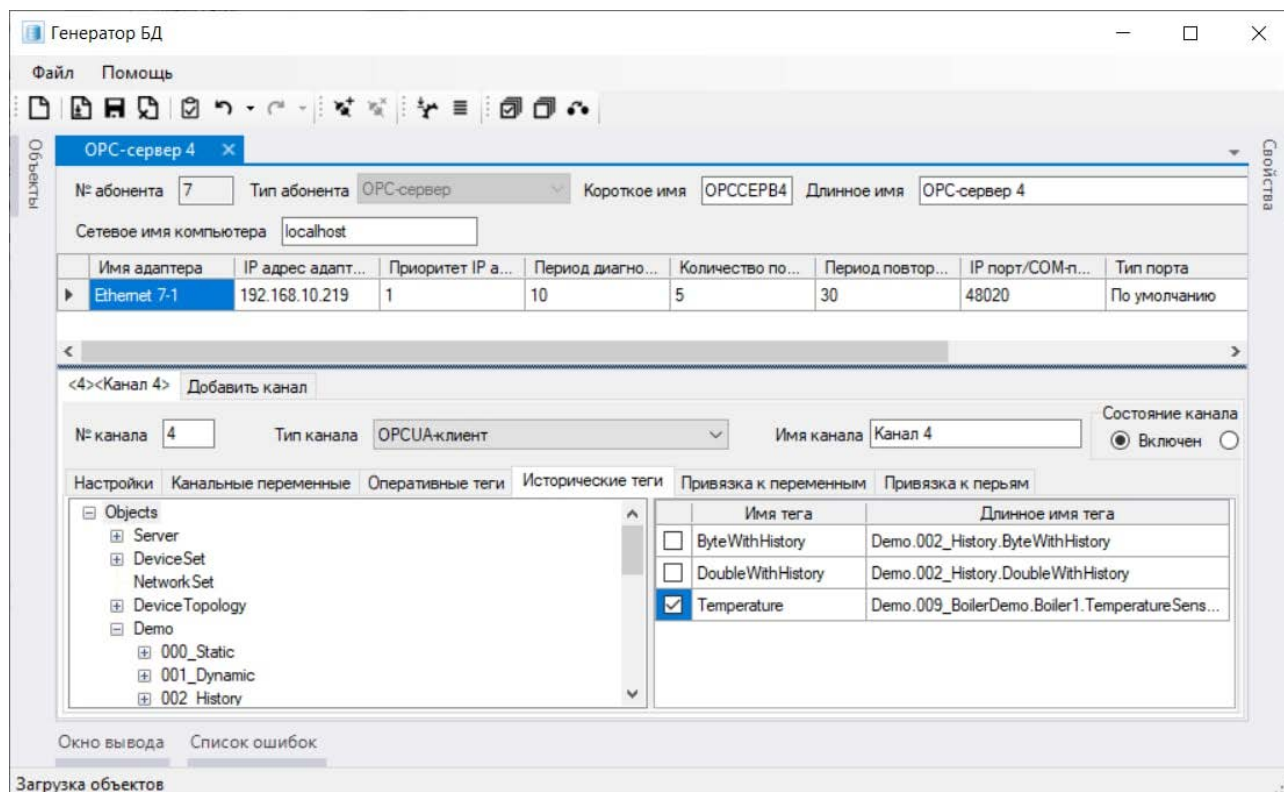


Рисунок 1.8 - Форма работы со списком исторических тегов OPC UA сервера

1.2.4.2 Привязка оперативных тегов к переменным

Привязка тегов OPC UA сервера к переменным базы данных необходима для того, чтобы OPC UA клиент знал, какие теги OPC сервера следует обрабатывать, и как сопоставить их с переменными базы данных.

Для привязки тегов OPC-сервера к переменным базы данных выбирается вкладка «Привязка к переменным» (рисунок 1.9).

ВНИМАНИЕ !!!

Привязать к тегам можно только переменные, принадлежащие текущему выбранному каналу.

Одна строка таблицы описывает одну привязку.

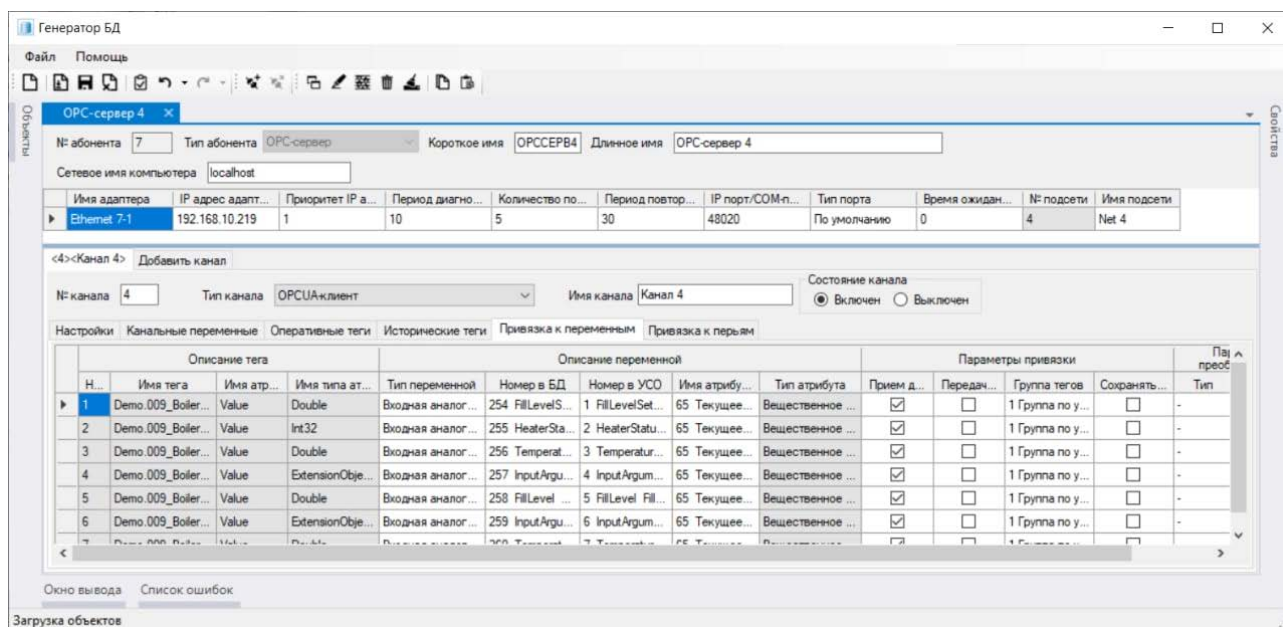


Рисунок 1.9- Привязка тегов OPC-сервера к переменным БД

Поля в таблице привязок структурированы по разделам.

Описание тега

- **Номер тега** – уникальный номер для идентификации привязки, задается автоматически
- **Имя тега** – имя опрашиваемого тега. Добавлять свое имя тега нельзя. Содержимое списка определяется выбором записей на форме со списком тегов OPC UA-сервера
- **Атрибут** – имя атрибута опрашиваемого тега.
- **Имя типа атрибута** – название типа атрибута выбранного тега.

Описание переменной

- **Тип переменной** – набор типов зависит от наличия в канале переменных соответствующих типов
- **№ в БД** – раскрывающийся список, в котором можно выбрать переменную по общему номеру в БД, по позиции и по длинному имени.
- **№ в УСО** – раскрывающийся список, в котором можно выбрать переменную по номеру в УСО, по позиции и по длинному имени
- **Имя атрибута** – раскрывающийся список, в котором можно выбрать атрибут переменной по его имени и типу (целое, вещественное, строковое и т.д.)

- **Тип атрибута** - тип данных атрибута переменной, заполняется автоматически при выборе имени атрибута. Для логического типа может принимать значения «логическое» (тип данных атрибута по умолчанию - как он задан в паспорте переменной) или «логическое с отрицанием» (2 байта).

Параметры привязки

- **Прием данных** – определяет возможность приема данных от тега к переменной. Если стоит галочка, то прием данных будет работать. По умолчанию для переменных типа ВА и ВД в поле «Прием» стоит галочка, а для переменных ДВ и РВ - не стоит
- **Передача данных** – определяет возможность передачи данных от переменной к тегу. Если стоит галочка, то передача данных будет работать. По умолчанию для переменных типа ВА и ВД в поле «Передача» галочка не стоит, а для переменных ДВ и РВ - стоит. При назначении в привязке атрибута тега, не предоставляющего текущее значение тега, в поле «Передача» галочка не ставится, а само это поле становится недоступным для редактирования
- **Группа тегов** (апертура) – номер (0 – группы нет) и имя группы тегов. Создать группы тегов можно в форме «Группы тегов», которая открывается при нажатии на одноименную кнопку на панели инструментов.
- **Сохранять качество** - если галочка установлена, то качество получаемого значения тега записывается в атрибут "Качество" соответствующей переменной



ВНИМАНИЕ !!!

В случае привязки атрибута тега, не предоставляющего текущее значение, в поле «Передача» галочка не ставится, а само это поле становится недоступным для редактирования.

Параметры преобразования

- Тип функции преобразования значения OPC UA-тега.
 - N1 N2 параметры настройки функции преобразования
- <Пусто> - преобразование не выполняется,*
- Bit** - из целой части значения тега выделяется бит с указанным номером – параметр N1 (диапазоны допустимых значений 0-31),
- Byte** - из целой части значения тега выделяется байт с указанным номером - параметр N1 (диапазон допустимых значений 0-3),
- Word** - из целой части значения тега выделяется слово (2байт) с указанным номером (диапазон допустимых значений 0-1),
- Mask** - наложение маски (параметр N1) на целую часть значения тега со смещением результата вправо побитно (параметр N2),
- Pulse** - сброс значения тега после выполнения команды управления (записи в OPC UA-сервер) через паузу в мсек (параметр N1) в значение, задаваемое параметром N2 (для вещественного типа атрибута тега – сброс в значение N2/1000).

В контекстном меню для привязок доступна функция **дублирования** привязки. При выборе этого пункта меню будет создана копия записи (имя тега, атрибут и тип атрибута).

Группы тегов служат для объединения тегов в группы с целью установления каких-либо общих свойств для всех тегов в группе. Форма «**Группы тегов**» вызывается при нажатии соответствующей кнопки на панели инструментов.

СРЕДСТВА ИНТЕГРАЦИИ В АСУП

Номер	Имя группы	Период опроса/проверки (мс)	Опрос группы	Апертура в %	Тип обработки качества
1	Группа по умолча...	100	Асинхронный	0	без обработки

Рисунок 1.10 – Форма для задания групп тегов

ВНИМАНИЕ!!!

Апертура используется только при асинхронном опросе OPC-сервера. По умолчанию все теги OPC сервера образуют одну группу, апертура которой равна 0%. Обработка апертур осуществляется OPC-сервером. Если OPC-сервер не поддерживает обработку апертур, заданные апертуры для групп тегов действовать не будут.

- **Период опроса/проверки (мс)** - период опроса оперативных данных для группы тегов при синхронном режиме опроса / период проверки OPC UA-сервером изменения качества или значений оперативных данных на величину апертуры при асинхронном режиме опроса (по умолчанию 100 мс).
- **Опрос группы** – выбирается из выпадающего списка значений Асинхронный (по умолчанию), Синхронный.
- **Апертура в %** - величина изменения значения тега, вызывающая механизм его отправки подписчику при асинхронном режиме опроса (по умолчанию 0).

В зависимости от значения поля **Тип обработки качества тегов** обработка качества тегов, связанных с одной переменной, будет выполняться по различным алгоритмам:

- **«без обработки»** – значение по умолчанию. Обобщенное качество переменной определяется по наихудшему качеству тегов в группе привязок.
- **«с обработкой»** – на определение обобщенного качества по переменной влияет наличие привязки OPC-тега в группе к атрибуту «Текущее значение» переменной соответственно.

Для:

- ВА – атрибут №28 «Текущее значение до преобразования (контроллер)»
- ВД – атрибут №27 «Текущее значение переменной»
- РВВ – атрибут №27 «Текущее значение»
- РВС – атрибут №13 «Текущее значение (Строка)»
- РВЛ – атрибут №14 «Текущее значение (логич)»
- ДВ – атрибут №20 «Значение выходной переменной в контроллере»
- АВ – атрибут №48 «Значение выходного сигнала (аналог.р-ра)».

При наличии такой привязки определяющим для обобщенного качества является качество данного тега, при его отсутствии – обобщенное качество принимается равным «GOOD».

Кнопка **«Автозаполнение»** – служит для вызова панели автоматического заполнения привязок. Заполнение таблицы привязок происходит с помощью выбора переменных из списка и переноса записей в таблицу привязок путём «захвата» (нажатием и удержанием левой кнопки мыши) выделенных в списке записей выбранного типа переменных и перемещении переменных поверх текущих привязок. Привязка будет осуществлена к атрибуту переменной, выбранному на панели автозаполнения.

В списке автозаполнения доступны только переменные текущего канала.

Направление обмена будет выставлено по типу переменной по умолчанию (для переменных типа ВА и ВД в поле «Прием», для переменных типа ДВ и РВ в поле «Передача»). Группа тегов по умолчанию будет задана №1.

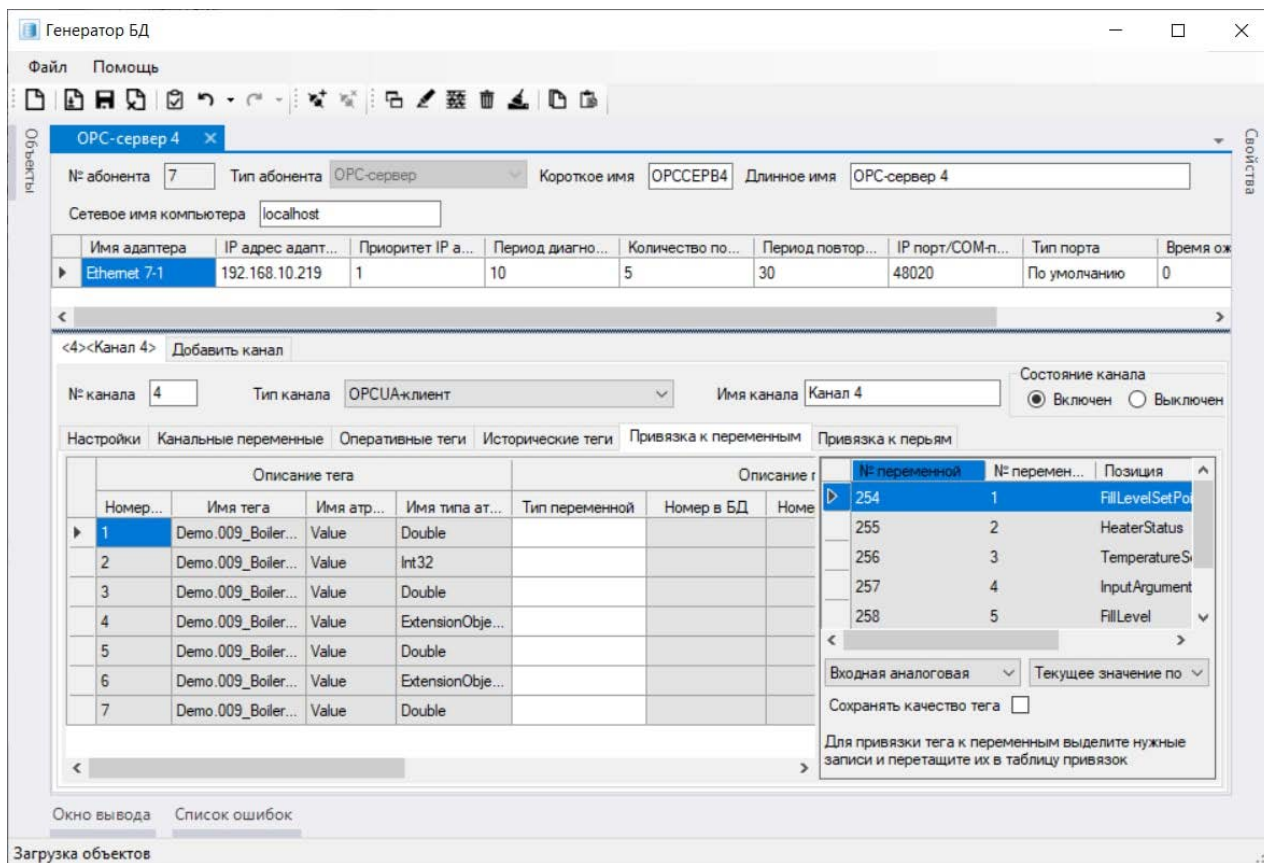


Рисунок 1.11 – Панель автозаполнения оперативных тегов

1.2.4.3 Привязка исторических тегов к перьям

Для того чтобы OPC UA-клиент знал какие теги OPC UA-сервера следует обрабатывать и как сопоставить их с перьями самописцев, необходимо произвести привязку тегов OPC UA-сервера к перьям базы данных. Для задания привязки между тегами OPC-сервера и перьями базы данных используют вкладку «Привязка к перьям».

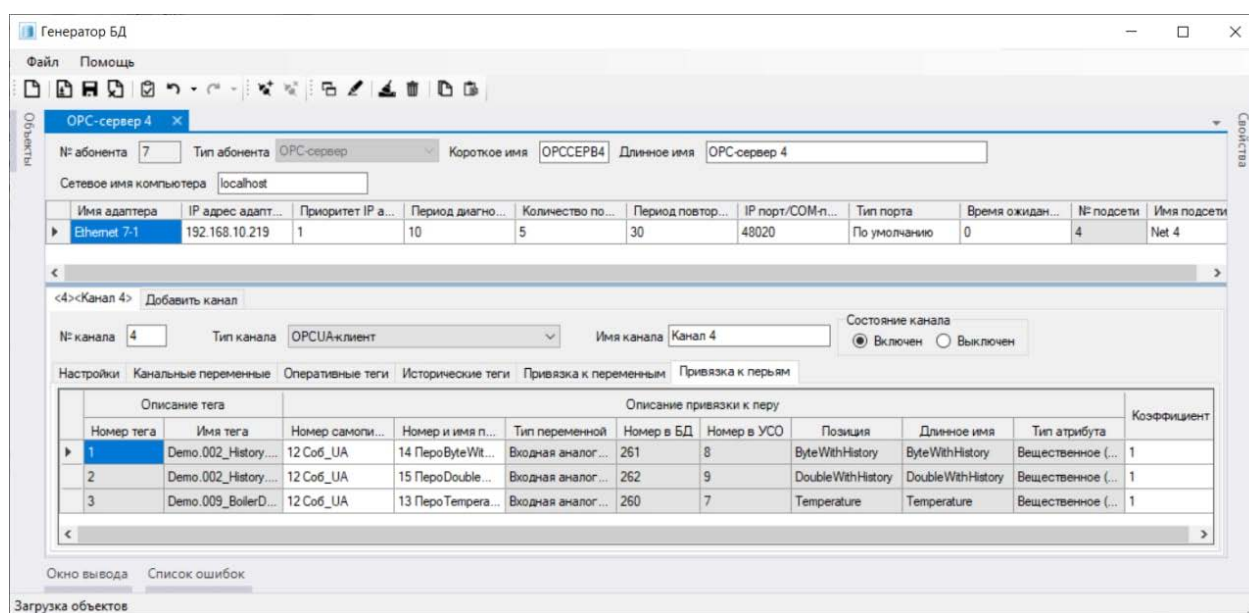


Рисунок 1.12 - Привязка исторических тегов OPC-сервера к перьям БД

Работа с привязками осуществляется в таблице привязок, поля которой структурированы по разделам:

Описание тега:

- **Номер тега** – уникальный номер для идентификации привязки, задается автоматически.
- **Имя тега** – имя опрашиваемого тега. Добавлять свое имя тега нельзя. Список определяется выбором записей на форме со списком тегов OPCUA-сервера

Описание пера:

- **Самописец** – номер самописца и имя самописца в БД. Выбирается из раскрывающегося списка

 **ВНИМАНИЕ !!!**

В списке самописцев присутствуют только самописцы для выбранного канала.

- **№ и имя пера** – номер и имя пера самописца, в которое будет производиться запись данных тега OPC UA-сервера. Выбирается из раскрывающегося списка.
- **Тип переменной, № в БД, № в УСО, Позиция и Длинное имя переменной** – атрибуты переменной, соответствующей выбранному перу. Нередатируемые информационные поля
- **Тип атрибута** – тип данных атрибута переменной, являющейся источником пера (информационное поле), заполняется при выборе пера
- **Коэффициент** – величина, на которую умножаются значения тега OPC UA сервера перед записью в выбранное перо. При этом время и качество тега OPC UA сервера остаются неизменными.

 **ВНИМАНИЕ !!!**

Источником пера являются переменные, привязанные к текущему каналу OPC UA, выбранному в самописце. В случае необходимости визуализировать дополнительные параметры пера, например такие как «единицы измерения», «позиция», будут использоваться атрибуты переменной, связанной с данным пером.

Кнопка «**Автозаполнение**» – служит для вызова панели автоматического заполнения привязок тегов ОРС UA-сервера к существующим перьям выбранного самописца БД. Заполнение таблицы привязок происходит с помощью выбора перьев из списка и переноса записей в таблицу привязок путём «захвата» (нажатием и удержанием левой кнопки мыши) выделенных в списке записей перьев выбранного самописца, и перемещением их поверх текущих привязок.